

и Даховым А. Г. Основная идея данного метода заключается в решении дифференциального уравнения, описывающего процессы диффузии инструментами, предназначенными для решения основного дифференциального уравнения теплопроводности. Данный метод основан на сопоставлении вышеупомянутых уравнений и выявления в них аналогий основных величин.

В результате расчета на модели были получены температурные поля материала и газа, заполняющего поры, а так же поле концентраций влаги в процессе сушки.

Расчетные данные были сравнены с результатами лабораторного эксперимента. В результате сравнения было выяснено, что модель является адекватной. Применение предложенной модели для решения задач сушки насыпных масс приемлемо.

Список использованных источников

1. Перевезенцев Г. А., Горбунов В. А., Колибаба О. Б. Методика моделирования температурных полей насыпных садов в термических печах // Тепловые и ядерные энерготехнологии: материалы девятой междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия-2014»: Материалы конференции. В 7 т. Т. 2. Иваново : ФГБОУ ВПО Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, 2014. С. 154-158.

УДК 621.313.333.821

Смольянов И. А., Швыдкий Е. Л., Сарапулов Ф. Н.
Уральский федеральный университет
adskiiibot36@gmail.com

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЯГОВЫХ ЛИНЕЙНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. Рассматривается метод моделирования линейных асинхронных двигателей (ЛАД), основанный на методе детализированных схем замещения. Приводится его описание и преимущества перед другими методами расчета для решения прикладной задачи.

Современное развитие науки и техники Российской Федерации в основном фокусируется на улучшение социального и экономического сектора страны. Демография России начинает получать положительные оценки, но созданная инфраструктура и большие размеры страны не дают особых возможностей равномерно заселять свободные территории, что заставляет создавать развитую логистическую систему по перевозке пассажиров и технического груза.

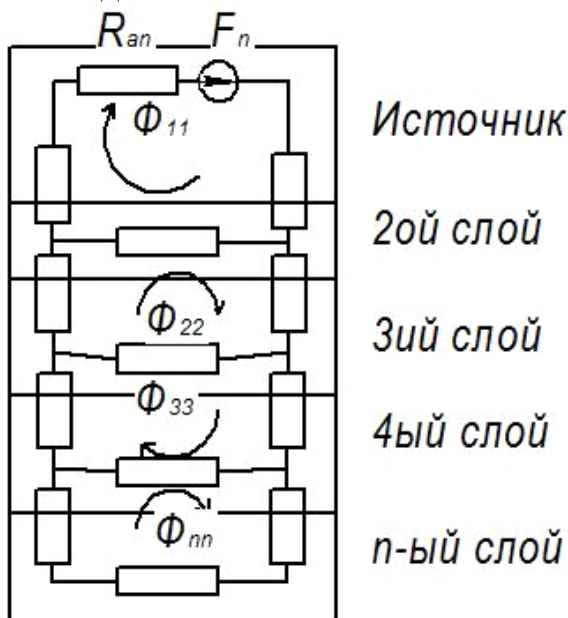
Строительство высокоскоростного монорельсового транспорта с линейным асинхронным приводом для связи отдалённых районов страны с центром может улучшить положение в данном вопросе. Возможность развития колоссальных усилий, а также высоких скоростей (теоретически близких к скорости

самолета) позволит использовать монорельс, как в качестве транспортного средства для перевозки людей, так и для грузов.

Транспортная логистика требует точного управления, а исключение передаточных механизмов улучшает и упрощает регулирование привода рабочего органа. Применение линейных электродвигателей в транспортных системах позволяет преодолевать ограничение скорости, которое накладывается в связи с центробежными силами, действующими на колесо, а также угла наклона полотна [1]. Уменьшаются финансовые затраты на ремонтно-восстановительные работы железных дорог из-за их износа во время эксплуатации.

Одной из главных составляющих при создании монорельсового транспорта является линейный асинхронный двигатель (ЛАД). Математическое моделирование ЛАД позволяет теоретически оценить возможности рассчитываемой конструкции. Математические модели линейной асинхронной машины основанные на теории цепей и теории поля [2].

Метод детализированных магнитных, тепловых и электрических схем замещения (ДСЗ) рассматриваются в [1-4]. Метод ДСЗ основывается на описании физических явлений, происходящих в ЛАД, с помощью схем замещения (СЗ). Переход от магнитного поля к магнитной схеме осуществляется по теореме Стокса. Для многослойной модели в каждом контуре магнитного потока по законам Кирхгофа составляется магнитная эквивалентная схема замещения каждого зубцового деления с существенной детализацией по их высоте. Моделирование полной магнитной схемы замещения линейной индукционной машины (ЛИМ) осуществляется каскадным включением каждой СЗ (рисунок) зубцового деления, полюсного деления или фазы индуктора в зависимости от степени детализации для поставленной задачи.



Магнитная детализированная схема замещения

Возможность анализировать тепловые, электрические, магнитные и другие физические процессы, которые протекают в ЛАД, является существенным до-

стоинством данного метода. В некоторых случаях поставленная задача не требует высокой степени детализации, ДСЗ позволяет экономить ресурсы вычислительной техники за счет уменьшения детализации модели.

Схемы замещения позволяют рассчитывать динамические режимы работы, достаточно просто интегрируются в более сложные системы. Имеется возможность изменения степени детализации модели для каждой задачи. Модель корректно учитывает проявление краевых эффектов в ЛАД.

Решение экономического и социального вопросов с внутренней логистикой Российской Федерации в настоящее время может лежать в создании наземного монорельсового транспорта. При этом математическое моделирование ЛАД является неотъемлемой частью проектирования высокоскоростного монорельсового транспорта. Поэтому создание и совершенствование математических моделей ЛИМ весьма актуальны.

Список использованных источников

1. Веселовский О. Н. Линейные асинхронные двигатели / О. Н. Веселовский, А. Ю. Коняев, Ф. Н. Сарапулов. М. : Энергоатомиздат, 1991. 256 с.
2. Сарапулов Ф. Н. Математическое моделирование линейных индукционных машин на основе схем замещения: учеб. пособие / Ф. Н. Сарапулов, С. Ф. Сарапулов, П. Шымчак // //2-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. 431 с.
3. Гоман В. В. Структурное моделирование тепловых процессов в электротермических установках / В. В. Гоман, С. М. Мезин, В. А. Прахт, С. Ф. Сарапулов, Ф. Н. Сарапулов, С. А. Федореев. Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009. 343 с.
4. Иванушкин В. А. Структурное моделирование электромеханических элементов / В. А. Иванушкин, Ф. Н. Сарапулов, П. Шымчак. Щецин : [б. и.], 2000. 310 с.

УДК 621.313.333.821

Смольянов И. А., Швыдкий Е. Л., Сарапулов Ф. Н.
Уральский федеральный университет
adskiiibot36@gmail.com

ПОЛЕВЫЕ ПАКЕТЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО ЛИНЕЙНОГО ПРИВОДА

Аннотация. Одним из способов энергосбережения в отопительных системах электроснабжения ферм и теплиц является с помощью применение подвесных линейных электроприводов для осуществления внутреннего транспорта системы. Конкурентоспособность электропривода на основе линейной индукционной машины заключается в повышенном коэффициенте полезного действия и отсутствии дополнительных потерь в передаточных кинематических звеньях. В статье даны комментарии по корректности использования на стадии проектирования линейной индукционной машины полевых пакетов на основе метода конечных элементов.